

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-065523

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl. G09G 3/28

(21)Application number : 09-227741

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 25.08.1997

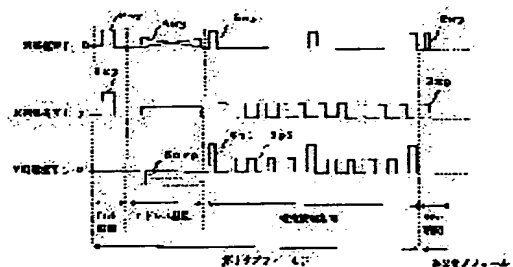
(72)Inventor : HASHIMOTO TAKASHI  
IWATA AKIHIKO

## (54) DRIVE METHOD FOR PLASMA DISPLAY PANEL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the efficiency of discharging light emission by dividing a sustaining discharge pulses into plural groups and making the shapes of pluses in the respective groups different from each other.

**SOLUTION:** In a sustaining discharge period, the display luminance is obtained by discharging a display cell arbitrarily selected in the addressing period by a designated number of times. The voltage of a first kind of sustaining discharge pulse Sp1 is set so that the cell not discharged between a first row electrode Xi and a second row electrode Ti in an addressing period is applied by a voltage which is less than a voltage for starting discharge and the cell discharged in the addressing period is applied by a voltage higher than a voltage for holding the discharge. A second kind of sustaining discharge pulse is set, so that the discharged cell in the addressing period is applied by a voltage higher than a voltage for start discharge. By thus constituting the sustaining discharge period, the voltage of the sustaining discharge pulse Sp2 of the second kind is made to be lower than the voltage of the conventional sustaining discharge pulse. For the first kind of sustaining discharge pulse, plural pulses may be applied as the sustaining discharge pulse group.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.01.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3681029

[Date of registration] 27.05.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-003330

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 24.02.2005

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-65523

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 9 G 3/28

識別記号

F I

C 0 9 G 3/28

K

H

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-227741

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月25日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 橋本 隆

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 岩田 明彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

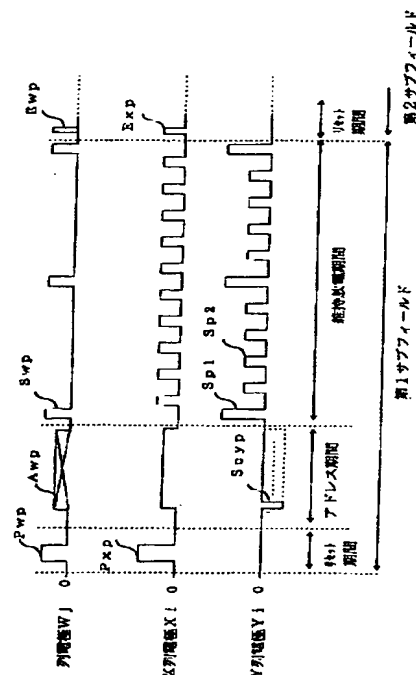
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 1フィールドを複数のサブフィールドに分割し、1つのサブフィールドをアドレス期間と維持期間とに分離して行う駆動方法において、維持放電期間の印加パルスを制御することにより、セルの放電ばらつきを抑え、放電発光効率を向上させることができるプラズマディスプレイパネルの駆動方法を得る。

【解決手段】 維持放電期間中に第1の電極と第2の電極に印加する維持放電パルスを複数の群に分割し、各群の維持放電パルスのパルス形状を、電圧値またはパルスの立ち上がりを制御することで異ならせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の基板上に誘電体層で覆われた第1及び第2の電極を並設すると共に、上記第1の基板と対向配置される第2の基板上に上記第1及び第2の電極と交差する第3の電極を配設してマトリクス状に形成される複数の表示セルを備えたプラズマディスプレイの駆動方法であって、

画像表示のための1フィールドを複数に分割した各サブフィールドに、上記誘電体層上に蓄積された壁電荷を消去するリセット期間と、マトリクス選択される任意の表示セルに対応する上記第1の電極または第2の電極と上記第3の電極との間に放電を起こして上記誘電体層上に壁電荷を蓄積するアドレス期間と、上記第1の電極と上記第2の電極間上記誘電体層上に蓄積された壁電荷を利用して維持放電を行う維持放電期間とを有するプラズマディスプレイの駆動方法において、

上記維持放電期間中に上記第1の電極と上記第2の電極に印加する維持放電パルスを複数の群に分割し、各群の維持放電パルスのパルス形状をそれぞれ異なることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項2】 上記維持放電パルスは、各群毎に電圧値を異ならせることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項3】 上記維持放電パルスは、電圧値の高い維持放電パルス群のパルス数が電圧値の低い維持放電パルス群のパルス数より少ないことを特徴とする請求項2記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項4】 電圧値の高い維持放電パルス群のパルスが印加されているときは、上記第3の電極の電位を上げておくことを特徴とする請求項2または3記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項5】 上記維持放電パルスは、各群毎に維持放電パルスの立ち上がりを異ならせることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項6】 立ち上がりの速い維持放電パルス群のパルス数は、立ち上がりの遅い維持放電パルス群のパルス数より少ないことを特徴とする請求項5記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項7】 上記第1の電極と上記第2の電極に印加される維持放電パルス群は、それぞれ独立に制御されることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項8】 立ち上がりの遅い維持放電パルス群は、立ち上がりの速い維持放電パルス群よりパルス幅が広いことを特徴とする請求項5ないし7のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項9】 上記維持放電パルスは、パネルの静電容量から生じるエネルギーを再利用する電力回収回路のインダクタンスを変化させることで立ち上がりが異なるよう制御されて供給されることを特徴とする請求項5記載

のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、交流型プラズマディスプレイパネル（以下、AC-PDPと称する）、特に面放電型のAC-PDPの駆動方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネルは、周知のように2枚のガラス板の間に微少な放電セル（表示セル、画素）を作り込んだ構造で、薄型のテレビジョンまたはディスプレイモニタとして種々研究されており、その中の一つにメモリ機能を有する交流型プラズマディスプレイパネル（AC-PDP）が知られている。このAC-PDPの一つとして面放電型のAC-PDPがある。

【0003】図5は面放電型AC-PDPの構造を示す斜視図であり、このような構造の面放電型AC-PDPは例えば特開平7-140922号公報や特開平7-287548号公報に示されている。図5において、1は面放電型プラズマディスプレイパネル、2は表示面である前面ガラス基板、3は前面ガラス基板2と放電空間を挟んで対向配置された背面ガラス基板、4及び5は前面ガラス基板2上に互いに対となるように形成された第1の行電極X1～Xn及び第2の行電極Y1～Yn、6はこれら行電極4及び5上に被覆された誘電体層、7は誘電体層6上に蒸着などの方法で形成されたMgO（酸化マグネシウム）である。

【0004】また、8は背面ガラス基板3上行電極4及び5と直交するように形成された列電極W1～Wm、9は列電極8上に形成された蛍光体層であり、列電極8毎にそれぞれ赤、緑、青に発光する蛍光体層9が順序よくストライプ状に設けられている。10は各列電極8間に形成された隔壁であり、この隔壁10は、放電セルを分離する役割の他にプラズマディスプレイパネルを大気圧により潰れないようにする支柱の役割もある。ガラス基板間の空間には、Ne-Xe混合ガスやHe-Xe混合ガスなどの放電用ガスが大気圧以下で封入され、互いに対となる行電極4及び5とこれに直交する列電極8との交点の放電セルが画素となる。以下、第1の行電極4をX電極、第2の行電極5をY電極、列電極8をW電極と呼ぶ場合もある。

【0005】次に、プラズマディスプレイパネルに備えられる電力回収回路について説明する。図6は例えば特開平5-265397号公報に記載されているプラズマディスプレイパネルの電力回収回路を簡略化して示す回路図である。図6において、11はY電極群に接続された選択用ドライバ12を通して矩形交流を発生させるためのフルブリッジインバータスイッチであり、一方の端子は維持用電源13の高圧側に、もう一方の端子は維持用電源13の低圧側に接続されている。14、15、1

6、17は上記インバータスイッチ11によって発生される矩形交流に対して発生する無効電力を回収するための電力回収回路を構成しており、14は回収用リアクトル、15は回収用ダイオード、16は回収用コンデンサ、17は回収用スイッチである。プラズマディスプレイパネルは容量性負荷であるためパネルに充放電電流が流れるが、これらの構成により回収用コンデンサ16にパネル放電電流を回収すると共に、パネルに充電することでパネルの静電容量から生じるエネルギーを再利用することができる。

【0006】次に動作について説明する。図5に示すAC-PDPは、第1の行電極4と第2の行電極5が誘電体層6によって被覆されており、表示に際しては、両行電極間に交互に電圧パルス印加し、半周期毎に極性の反転する放電を起こし、表示セルを発光させる。カラー表示では、各セルに形成された蛍光体層9が放電からの紫外線によって励起され発光する。表示用の放電を行う第1の行電極4と第2の行電極5が誘電体層6で被覆されているので、各セルの電極間で一度放電が起こると、放電空間中で生成された電子やイオンは印加電圧の方向に移動し、誘電体層6の上に蓄積する。この誘電体層6上に蓄積した電子やイオンなどの電荷を壁電荷と呼ぶ。この壁電荷が形成する電界が、印加電界を弱める方向に働くため、壁電荷の形成にともない、放電は急速に消滅する。

【0007】放電が消滅した後、先の放電と極性の反転した電界が印加されると、今度は壁電荷が形成する電界と印加電界が重畳するため、先の放電に比べ低い印加電圧で放電可能となる。それ以降はこの低い電圧を半周期毎に反転させることによって、放電を維持することができる。このような機能はAC-PDPが本来持ち備えた機能で、この機能のことをメモリ機能と呼ぶ。このメモリ機能を利用して低い印加電圧で維持する放電を維持放電と呼び、半周期毎に第1の行電極4及び第2の行電極5に印加されるパルスを維持放電パルスと呼ぶ。この維持放電は壁電荷が消滅されるまで、維持放電パルスが印加される限り持続される。壁電荷を消滅させることを消去と呼び、一方、最初に壁電荷を誘電体層6上に形成することを書き込みと呼ぶ。

【0008】AC-PDPの画面の任意のセルについて書き込みを行い、その後、維持放電を行うことによって、文字・図形・画像などを表示することができ、また、書き込み、維持放電、消去を高速に行うことによって、動画表示もできることとなる。階調表示を行う場合は、維持放電で発光させる時間を制御することで行うことができる。

【0009】次に、AC-PDPの駆動方法について説明する。図7は例えば特開平7-160218号公報に示された従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法の1サブフィールド内の電圧波形を示すタイミングチャ

ートである。1サブフィールドは、表示履歴を消去するためのリセット期間と、表示するセルを選択するためのアドレス期間と、指定回数放電することである輝度を得るための維持期間とから構成される。図7に示す電圧波形は、上から順に列電極Wj、第1の行電極X、第2の行電極Y1、Y2、Ynの印加電圧波形を示している。

【0010】まず、リセット期間では、図7中、時間aで全画面に共通に接続された第1の行電極Xに全面書き込みパルスPxpが印加される。この全面書き込みパルスPxpはプライミングパルスと呼ばれる場合もある。以下、特に断らない限りプライミングパルスと言う。このプライミングパルスPxpは第1の行電極Xと第2の行電極Y間の放電開始電圧以上に設定され、10μsec程度の充分長い時間印加されているので、前のサブフィールドの発光・非発光に関係なく全セルが発光する。このとき、列電極Wにもプライミング補助パルスPwpが印加されているが、これは、第1の行電極Xと列電極Wの間で放電が起こりにくくするように、X-W電極間の電位差を小さくするためのもので、X-Y電極間電圧のおよそ1/2の値に設定される。プライミングパルスPxpが印加されると、X-Y電極間で強い放電が起こり、X-Y電極間に多量の壁電荷が蓄積し放電が終了する。

【0011】次に、図中、時間bでプライミングパルスPxpが立ち下がり、第1の行電極X及び第2の行電極Yの印加電圧がなくなると、X-Y電極間には先のプライミングパルスPxpで蓄積した壁電荷による電界が残る。この電界は大きく、それ自体で再び放電を開始することができるので、再びX-Y電極間で放電が起こる。しかし、外部印加電圧は無いので、この放電で生じた電子やイオンは行電極X、Yに引きつけられることなく、中和されて消滅する。

【0012】このように、前のサブフィールドでの壁電荷の“有り”“無し”に関係なく、全セルを書き込み、そして消去することにより全画面のセルの壁電荷を“無し”の状態にすることができ、リセットが行われる。この外部印加電圧が無くても蓄積した壁電荷だけで放電し、壁電荷の消去が行われる放電を自己消去放電という。

【0013】リセット期間が終わり、図中、時間cのときには第1の行電極4及び第2の行電極5には壁電荷は殆ど残っていない。一方、放電セル内には前の全面書き込みパルスPxpによる放電で生じた荷電粒子が微量に残っている。この荷電粒子は次の書き込みでの放電を確実にするためのもので、書き込み放電の種火の役割をする。このため、全面書き込みパルスPxpがプライミング（種火）パルスと呼ばれ、従って、プライミング（種火）効果と消去の効果の一つのパルスで兼ね備えたこの方式はプラズマディスプレイパネルを安定動作させる上でかなり良い方式である。また、この自己消去放電によ

る消去は、高い電圧パルスを立ち下げるだけで行えるので、AC-PDPを安定動作させるには良い消去法である。尚、このプライミング効果は数msecの時定数があるため、数サブフィールドに1回プライミングパルスPxpを印加し、残りのサブフィールドにはパルス幅の狭いあるいは電圧値の低い消去パルスを印加して前サブフィールド点灯していたセルのみ放電させ、消去してもよい。その場合、表示履歴に関係ない全面点灯回数を減らすことができるのでコントラストが向上する。

【0014】アドレス期間になると、独立した第2の行電極Y1～Ynに順に負のスキャンパルスScypが印加され、走査が行われる。一方、列電極Wには画像データ内容に応じて正のアドレスパルスAwpが印加される。この第2の行電極Yに印加されるスキャンパルスScypと、列電極Wに印加されるアドレスパルスAwpによって、画面の任意のセルをマトリクス選択できる。スキャンパルスScypとアドレスパルスAwpの合計電圧値は、セルのY-W電極間の放電開始電圧以上に設定されているので、スキャンパルスScypとアドレスパルスAwpが同時に印加されたセルはY-W電極間で放電が起こる。

【0015】また、アドレス期間中、共通の第1の行電極Xは正の電圧値に保たれている。この電圧値はスキャンパルスScypの電圧値と合計してもX-Y電極間で放電しないが、Y-W電極間で放電が起こったとき、この放電をトリガにして、同時にX-Y電極間でも放電が起こるような電圧値に設定されている。このY-W電極間の放電をトリガにして起こるX-Y電極間の放電は書き込み維持放電と呼ばれることがある。この書き込み維持放電によって第1及び第2の行電極上には壁電荷が蓄積される。

【0016】そして、全画面の走査が終わった後、全画面一斉に維持パルスSpが印加され、アドレス期間でアドレスされ壁電荷を蓄積したセルのみ維持放電を行う。このとき、アドレス放電を確実に維持放電につなげるために、例えば特開平7-134565号公報では、維持期間初期の維持放電パルスは、他の維持放電パルスに比べてパルス幅を長くあるいは電圧値を高くしている。そして、再び次のサブフィールドとなりリセット期間で全セルにプライミングパルスPxpが印加されリセットが行われる。上記のように、AC-PDPの画面全体でアドレス期間と維持放電期間を分離する駆動方法は「アドレス・維持分離法」と呼ばれ、現在のAC-PDPでは一般的になってきた公知の技術である。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したアドレス・維持分離法において、維持放電期間に印加されるパルスの形状は、X側、Y側で一定のものである。従って、特にセル数が増加すると電圧マージンが小さくなるため、維持放電電圧は全体的に高めに設定する必要がある。

ある。一般的に、高い電圧での放電は発光効率を悪くすることが知られており、一部の放電しにくいセルを点灯させるためだけに他のセルの放電発光効率を落とさなければならないという問題があった。

【0018】また、すべてのパルス形状が立ち上がりの速い矩形波であったため、全体の電圧を上げると、放電しやすい一部のセルでは自己消去放電が起きてしまい、表示に障害がでるなどセルの放電電圧のばらつきを吸収できないなどの問題もあった。

【0019】この発明は上述した課題を解決するためになされたものであり、1フィールドを複数のサブフィールドに分割し、1つのサブフィールドをアドレス期間と維持期間とに分離して行う駆動方法において、維持放電期間の印加パルスを制御することにより、セルの放電ばらつきを抑え、放電発光効率を向上させることができるプラズマディスプレイパネルの駆動方法を得ることを目的としたものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】この発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、第1の基板上に誘電体層で覆われた第1及び第2の電極を並設すると共に、上記第1の基板と対向配置される第2の基板上に上記第1及び第2の電極と交差する第3の電極を配設してマトリクス状に形成される複数の表示セルを備えたプラズマディスプレイの駆動方法であって、画像表示のための1フィールドを複数の分割した各サブフィールドに、上記誘電体層上に蓄積された壁電荷を消去するリセット期間と、マトリクス選択される任意の表示セルに対応する上記第1の電極または第2の電極と上記第3の電極との間に放電を起こして上記誘電体層上に壁電荷を蓄積するアドレス期間と、上記第1の電極と上記第2の電極間上記誘電体層上に蓄積された壁電荷を利用して維持放電を行う維持放電期間とを有するプラズマディスプレイの駆動方法において、上記維持放電期間中に上記第1の電極と上記第2の電極に印加する維持放電パルスを複数の群に分割し、各群の維持放電パルスのパルス形状をそれぞれ異なることを特徴とするものである。

【0021】また、上記維持放電パルスは、各群毎に電圧値を異ならせることを特徴とするものである。

【0022】また、上記維持放電パルスは、電圧値の高い維持放電パルス群のパルス数が電圧値の低い維持放電パルス群のパルス数より少ないことを特徴とするものである。

【0023】また、電圧値の高い維持放電パルス群のパルスが印加されているときは、上記第3の電極の電位を上げておくことを特徴とするものである。

【0024】また、上記維持放電パルスは、各群毎に維持放電パルスの立ち上がりを異ならせることを特徴とするものである。

【0025】また、立ち上がりの速い維持放電パルス群

のバルス数は、立ち上がりの遅い維持放電バルス群のバルス数より少ないことを特徴とするものである。

【0026】また、上記第1の電極と上記第2の電極に印加される維持放電バルス群は、それぞれ独立に制御されることを特徴とするものである。

【0027】また、立ち上がりの遅い維持放電バルス群は、立ち上がりの速い維持放電バルス群よりバルス幅が広いことを特徴とするものである。

【0028】さらに、上記維持放電バルスは、パネルの静電容量から生じるエネルギーを再利用する電力回収回路のインダクタンスを変化させることで立ち上がりが異なるよう制御されて供給されることを特徴とするものである。

【0029】

#### 【発明の実施の形態】

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法が適用される面放電型プラズマディスプレイパネルのセルの一部断面図である。図1に示されるように、面放電型プラズマディスプレイパネル1の表示セルは以下のように構成される。すなわち、表示面である前面ガラス基板2と放電空間を挟んで背面ガラス基板3とが対向配置され、前面ガラス基板2上には、行電極として、第1の行電極4(Xi)及び第2の行電極5(Yi)が配置される。これら行電極4、5上には誘電体層6、さらにその上にはMgO(酸化マグネシウム)7が形成される。

【0030】また、上記前面ガラス基板2と対向する背面ガラス基板3上には、行電極4、5(Xi, Yi)と直交するように列電極8(Wj)が設けられ、その上に蛍光体層9が形成される。各列電極8間には放電セルを分離するための隔壁10が形成され、この隔壁10によって分離された各放電セルの前面ガラス基板2と背面ガラス基板3との間の放電空間にはNe-Xe混合ガスあるいはHe-Xe混合ガスなどの放電ガスが封入される。

【0031】図2はこの発明の実施の形態1に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を説明する電圧波形のタイミングチャートである。図2において、電圧波形は、上から順に、列電極Wj、第1の行電極Xi、第2の行電極Yiに印加される電圧波形である。Pxpは第1の行電極Xiに印加される全面書き込み及び全面消去を行うプライミングバルス、PwpはプライミングバルスPxpと同タイミングで列電極Wjに印加されるプライミング補助バルス、Expは第1の行電極Xiに印加される壁電荷を消去するための消去バルス、Ewpは消去バルスExpと同タイミングで列電極Wjに印加される消去補助バルス、Sp1は第1種類目の維持放電を行う維持放電バルス、Sp2は第2種類目の維持放電を行う維持放電バルス、Swpは列電極Wjとの放電を抑制するために列電極Wjに印加される放電抑制バルス、S

cypは走査用のスキャンバルス、Awpは表示データ内容に応じて印加されるアドレスバルスである。

【0032】本実施の形態1においては、例えばプライミングバルスPxpはバルス幅が7μsec、電圧が310Vに、プライミング補助バルスPwpは電圧が150Vに、消去バルスExpはバルス幅が0.5μsec、電圧が150Vに、消去補助バルスEwpは電圧が150Vに、維持放電バルスSp1は電圧が200Vに、維持放電バルスSp2は電圧が150Vに、放電抑制バルスSwpは電圧が150Vに、スキャンバルスScpは電圧が-180Vに、アドレスバルスAwpは電圧が60Vにそれぞれ設定されている。

【0033】次に動作を説明する。まず、第1サブフィールドの始めのリセット期間では、全画面に共通に接続された第1の行電極XiにプライミングバルスPxpが印加されると共に、列電極Wjにプライミング補助バルスPwpが印加される。このプライミングバルスPxpは310Vという高電圧のため第1の行電極Xiと第2の行電極Yi間で放電が開始され大量の壁電荷が生成される。その後、プライミングバルスPxpの立ち下がりにおいて、この生成された蓄積壁電荷のみで再度放電する。しかし、外部印加電圧は無いので、この放電で生じた電子やイオンは行電極X、Yに引きつけられることなく、中和されて消滅する。

【0034】リセット期間が終了するとアドレス期間に入る。独立した第2の行電極Yi(Y1~Yn)に順に負のスキャンバルスScypが印加されると同時に列電極Wjには画像データに応じたアドレスバルスAwpが印加され、表示されるセルをマトリックス的に放電させる。この時、第2の行電極Yiと列電極WjとのY-W電極間での放電をトリガにして、第1の行電極Xiと第2の行電極YiとのX-Y電極間でも放電を起こすことにより、第1及び第2の行電極Xi, Yi上に壁電荷を形成する。

【0035】維持期間では、アドレス期間で任意に選択された表示セルを指定回数の放電を行うことで表示輝度を得ている。ここで、第1種類目の維持放電バルスSp1は第1の行電極Xiと第2の行電極Yi間でアドレス期間において放電しなかったセルも放電開始する電圧未満であり、かつアドレス期間において放電したセルが放電を持続できる電圧以上に設定される。第2種類目の維持放電バルスSp2はアドレス期間において放電したセルが放電開始する電圧以上に設定される。さらに具体的には、第2種類目の第2の維持放電バルスSp2のみで維持放電期間を構成した場合、アドレス期間で生成された壁電荷を利用することで最初の数周期は放電するものの、生成される壁電荷量が徐々に減少し維持放電期間の途中で放電が途切れてしまう電圧に設定するのが望ましい。

【0036】図3は維持放電期間における発光状態を示

したものである。図3に示すように、第2の行電極Y<sub>i</sub>に第1種類目の維持放電パルスSp<sub>1</sub>を印加することで、発光が強くなり大量の壁電荷が蓄積される。その後、第2種類目の維持放電パルスSp<sub>2</sub>が印加されると発光は徐々に弱くなっていく。この発光減衰特性はパネルの構造、封入ガスにより異なる。発光が途切れて消滅してしまう前に、再度第1種類目の維持放電パルスSp<sub>1</sub>が印加されることで、再度壁電荷は増強され放電が持続する。また、第1種類目の維持放電パルスSp<sub>1</sub>が比較的高電圧であるため列電極W<sub>i</sub>との放電を抑制する意味で列電極W<sub>i</sub>に放電抑制パルスSw<sub>p</sub>が印加されているが、必ずしも印加する必要はない。

【0037】維持期間が終了すると次の第2サブフィールドのリセット期間に入る。ここでは、前サブフィールドで点灯していたセルのみ一斉に放電を起し、壁電荷を消去している。本実施の形態1では、全面点灯によるリセットを行うサブフィールドと選択的に点灯しリセットを行うサブフィールドの2種類のサブフィールドが示されているが、すべてのサブフィールドにおいて全面点灯を行ってもよく、また、必ずしも2種類のサブフィールドを交互に繰り返さなくてもよい。

【0038】このようにして、維持期間を構成することにより、第2種類目の第2の維持放電パルスSp<sub>2</sub>の電圧は従来の維持放電パルスの電圧以下にすることができる。従って、放電発光効率を向上させることができる。また、本実施の形態1では、第2の行電極Y<sub>i</sub>に印加される維持放電パルスの電圧のみを変化させているが、第1の行電極X<sub>i</sub>もあわせて変化させてもよい。また、第1種類目の維持放電パルスSp<sub>1</sub>は1発のみの印加であるが、維持放電パルス群として複数のパルスを印加してもよい。

【0039】さらに、本実施の形態1では、維持期間の第1発目となるパルスを第1種類目の維持放電パルスSp<sub>1</sub>としているが、このことによりアドレス期間から確実に維持期間に移行することができる。また、維持期間の最後となるパルスも第1種類目の維持放電パルスSp<sub>1</sub>としているが、これにより、次サブフィールドのリセットを確実に行うことができる。さらにまた、本発明の趣旨から言えば、第1種類目の維持放電パルスSp<sub>1</sub>の数と第2種類目の第2のパルスSp<sub>2</sub>の数では第2種類目のパルスSp<sub>2</sub>の数を多くした方がより良い放電発光効率を得られることは言うまでもない。

【0040】実施の形態2。次に、図4は本発明の形態であるプラズマディスプレイパネルの駆動方法を説明する電圧波形のタイミングチャートである。リセット期間及びアドレス期間は実施の形態1と同様であるので省略している。維持期間に第2の行電極Y<sub>i</sub>に印加される第1種類目の維持放電パルスSp<sub>3</sub>は立ち上がりの速いパルスで立ち上がる時間が3 $\mu$ sec、電圧が180Vに設定されている。第1の行電極X<sub>i</sub>に印加される第2種

類目の維持放電パルスSp<sub>4</sub>は立ち上がりの遅いパルスで立ち上がり時間が5 $\mu$ sec、電圧が180Vに設定されている。パルスの立ち上がりが速いか遅いかは放電発光のタイミングで決まり、立ち上がり時間が放電遅れ時間よりも速い場合をパルスの立ち上がりが速い、放電遅れ時間よりも遅い場合をパルスを立ち上がりが遅いと呼んでいる。

【0041】パネルの表示セルは数が多くなるにつれ放電電圧のばらつきが大きくなる。第2の行電極Y<sub>i</sub>に第1種類目の維持放電パルスSp<sub>3</sub>が印加されると、パルスの立ち上がりが放電遅れ時間に比べて十分速いため、放電はパルスが立ち上がった後の電圧180Vで起きる。このとき、放電しやすいセルには多量の壁電荷が蓄積され、放電しにくいセルには少量の壁電荷が蓄積されて放電が終了する。第1の行電極X<sub>i</sub>に第2種類目の維持放電パルスSp<sub>4</sub>が印加されると、パルスの立ち上がりが放電遅れ時間に比べて遅いため、パルスの立ち上がり途中で放電が開始される。先の放電で壁電荷が多量に蓄積されたセルは外部印加電圧が低くても放電できるため、速いタイミングで発光する。逆に、少量の壁電荷しか蓄積されていないセルは高い外部電圧が必要なため発光タイミングは遅くなる。

【0042】従って、本実施の形態2のように、維持期間を第1種類目の維持放電パルスSp<sub>3</sub>と第2種類目の維持放電パルスSp<sub>4</sub>とで構成することにより、維持放電パルスSp<sub>3</sub>で発生するセルばらつきを維持放電パルスSp<sub>4</sub>で押さえることができる。その結果、セル数が多くても輝度ばらつきのない様なパネルを得ることができると共に、各セルに応じて必要最小限の放電を起こすことによる放電発光効率の向上を見込むことができる。

【0043】尚、本実施の形態2では、維持放電期間の最初と最後のパルスには第1種類目の維持放電パルスSp<sub>3</sub>が用いられている。こうすることにより、確実にアドレス期間から維持放電期間に、また、維持放電期間から次サブフィールドのリセット期間に放電をつなげることができる。また、第2種類目の維持放電パルスSp<sub>4</sub>のパルス幅は第1種類目の維持放電パルスSp<sub>3</sub>のパルス幅に比べて広く設定し、立ち上がり時間に裕度を持たせている。

【0044】また、本実施の形態2では、第2の行電極Y<sub>i</sub>に印加される維持放電パルスSp<sub>3</sub>は立ち上がりを速く、第1の行電極X<sub>i</sub>に印加される維持放電パルスSp<sub>4</sub>は立ち上がりを遅くしているが、両電極に印加される維持放電パルスをそれぞれ2種類とし独立に制御してもよい。さらに言えば、実施の形態1において、維持放電パルスSp<sub>1</sub>を維持放電パルスSp<sub>3</sub>のような矩形波形とし、維持放電パルスSp<sub>2</sub>を維持放電パルスSp<sub>4</sub>のようななまり波形とした構成とすることにより、なまり放電により弱体化した壁電荷を立ち上がりの

速いパルスで増強させるように働かせることができる。従って、実施の形態1と同様に放電発光効率を向上させることができる。また、この場合、維持放電パルスSp3のパルス数と維持放電パルスSp4のパルス数では維持放電パルスSp4のパルス数を多く設定した方が高い放電発光効率を得られることは言うまでもない。さらに、これらのなまり波形は電力回収回路のインダクタンスを変化させることで制御することにより、部品点数を増やすことなく実現できる。

#### 【0045】

【発明の効果】以上のように、この発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法によれば、維持放電パルスを複数の群に分割し、各群のパルスの形状をそれぞれ異ならせることで、表示セルの放電ばらつきを抑え、より良い維持放電を制御することができる。

【0046】また、上記維持放電パルスは、各群毎に電圧値を異ならせることで、複数種の維持放電パルス群を構成しており、放電発光効率を向上させることができる。

【0047】また、上記維持放電パルスは、電圧値の高い維持放電パルス群のパルス数を電圧値の低い維持放電パルス群のパルス数より少なく規定することで、放電発光効率を向上させることができる。

【0048】また、電圧値の高い維持放電パルス群のパルスが印加されているときは、上記第3の電極の電位を上げておくことにより、第1の電極または第2の電極と第3の電極との放電を抑制することができ、誤放電を防ぐことができる。

【0049】また、上記維持放電パルスは、各群毎に維持放電パルスの立ち上がりを異ならせることで複数種の維持放電パルス群を構成しており、セルの放電ばらつきを押さえ、一様な輝度を得ることができる。

【0050】また、立ち上がりの速い維持放電パルス群のパルス数は、立ち上がりの遅い維持放電パルス群のパルス数より少なく規定することで、放電発光効率を向上させることができる。

【0051】また、上記第1の電極と上記第2の電極に印加される維持放電パルス群は、それぞれ独立に制御することで、よりよく放電を制御することができる。

【0052】また、立ち上がりの遅い維持放電パルス群

は、立ち上がりの速い維持放電パルス群よりパルス幅を広げることで、よりよく最適な立ち上がり速度を設定することができる。

【0053】さらに、上記維持放電パルスは、パネルの静電容量から生じるエネルギーを再利用する電力回収回路のインダクタンスを変化させることで立ち上がりが異なるよう制御することで、部品点数を増やすことなく実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法が適用される面放電型AC-PDPのセルの断面図である。

【図2】 この発明の実施の形態1に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す電圧波形のタイミングチャートである。

【図3】 この発明の実施の形態1に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法による維持放電期間の発光波形を示す説明図である。

【図4】 この発明の実施の形態2に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法による維持放電期間の発光波形を示す説明図である。

【図5】 従来の面放電型プラズマディスプレイパネルを示す斜視図である。

【図6】 プラズマディスプレイパネルの電力回収回路を説明するための構成図である。

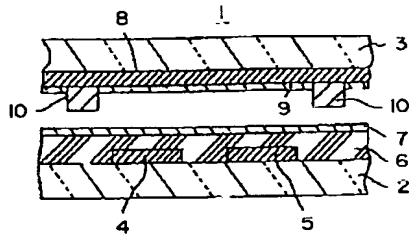
【図7】 従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す1サブフィールド内の電圧波形を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

1 プラズマディスプレイパネル、2 前面ガラス基板、3 背面ガラス基板、4 第1の行電極(X電極)、5 第2の行電極(Y電極)、6 誘電体層、7 MgO(酸化マグネシウム)、8 列電極、9 蛍光体層、10 隔壁、11 インバータスイッチ、12 選択用ドライバ、13 維持用電源、14 回収用リアクトル、15 回収用ダイオード、16 回収用コンデンサ、17 回収用スイッチ、Pxp プライミングパルス、Exp 消去パルス、Awp アドレスパルス、Sp1~Sp4 維持放電パルス、Scyp スキャンパルス。

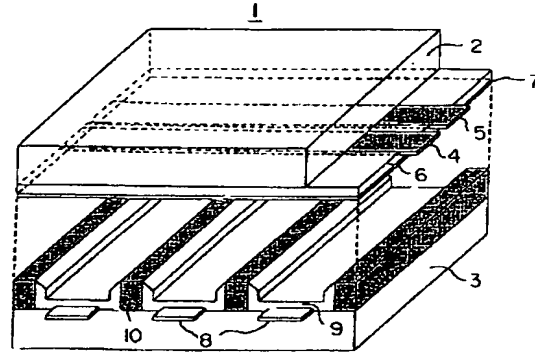


【図1】

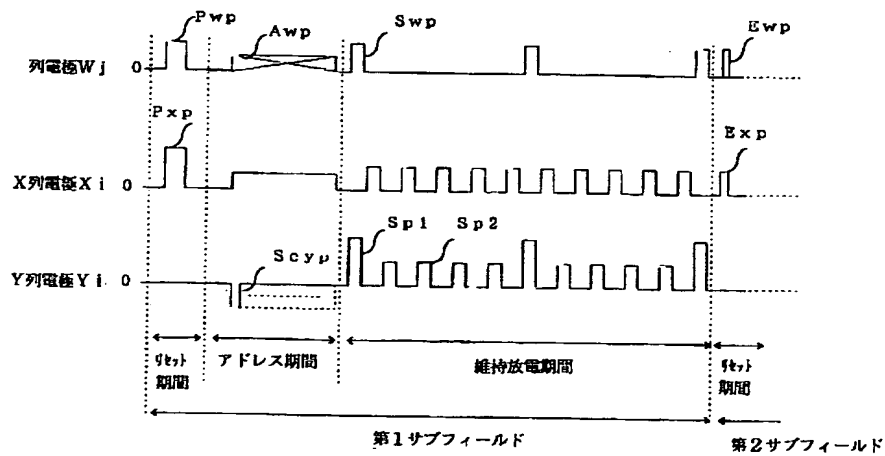


- 1: プラズマディスプレイパネル  
 2: 前面ガラス基板  
 3: 背面ガラス基板  
 4, 5: 行電極  
 6: 誘電体層  
 7: MgO  
 8: 列電極  
 9: 蛍光体層

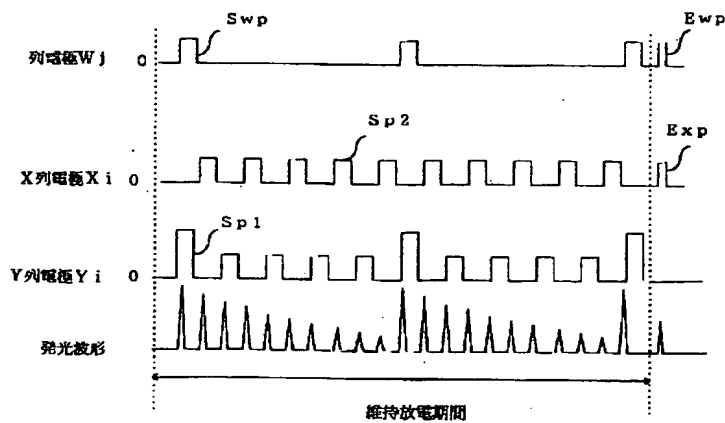
【図5】



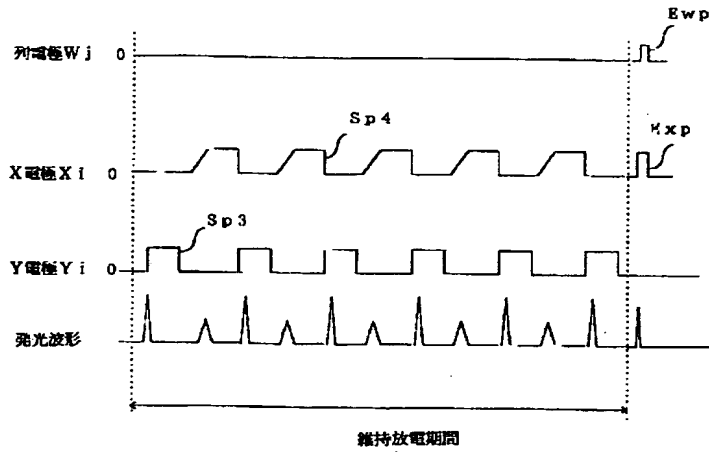
【図2】



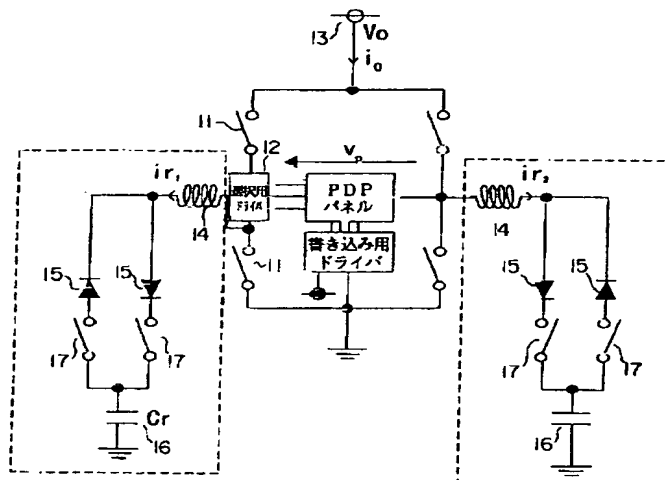
【図3】



【図4】



【図6】



【図7】

